

# СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ УПРАВЛІННІ РЕЖИМАМИ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ СОЦІАЛЬНО-БЮДЖЕТНОЇ СФЕРИ

*Парфененко Ю.В., Сумський державний університет*

Застосування інформаційних технологій при реалізації задач управління теплозабезпеченням будівель має на меті контроль за параметрами встановлених режимів теплозабезпечення, а також підвищення ефективності рішень щодо управління теплозабезпеченням, що дозволяє забезпечити раціональне використання теплової енергії та досягти економічного ефекту від енергозбереження.

Управління режимами теплозабезпечення закладів соціально-бюджетної сфери має здійснюватися з урахуванням потреби кожної окремої будівлі у тепловій енергії в залежності від метеорологічних умов навколишнього середовища та графіка роботи закладу.

Для підтримки прийняття рішень при управлінні теплозабезпеченням об'єктів соціально-бюджетної сфери розроблено інформаційно-аналітичну систему, яка складається з компонентів:

$$DS = (O, H_c, H_m, S_c, C_{ch}, C_s, Z, D_s)$$

де  $O$  – множина осіб, що приймають рішення,  $H_c$  – множина апаратного забезпечення,  $H_m$  – множина приладів обліку, з яких знімаються показники моніторингу,  $S_c$  – множина програмного забезпечення,  $C_{ch}$  – множина каналів зв'язку,  $C_s$  – множина сигналів зв'язку,  $Z$  – множина завдань, які має виконувати система підтримки прийняття рішень,  $D_s$  – множина даних, на основі яких приймаються рішення. Процес роботи системи підтримки прийняття рішень може бути представлений у вигляді відображення:

$$\text{Proc} \rightarrow O \times H_c \times H_m \times S_c \times C_{ch} \times C_s \times D_s \times Z.$$

Множина завдань  $Z$ , які виконує система підтримки прийняття рішень при управлінні теплозабезпеченням об'єктів соціально-бюджетної сфери представлена у вигляді:

$$Z = Z_m \cup Z_s \cup Z_p \cup Z_f,$$

де  $Z_m$  – множина задач моніторингу,  $Z_s$  – множина задач моделювання теплової мережі,  $Z_p$  – множина задач прогнозування теплоспоживання,  $Z_f$  – множина задач формування рішень.

Система підтримки прийняття рішень при управлінні режимами теплозабезпечення об'єктів соціально-бюджетної сфери представляє собою апаратно-програмний комплекс, апаратна частина якого складається із обладнання для

збирання даних моніторингу [1], а програмна частина реалізована у вигляді клієнт-серверного web-додатку з авторизованим доступом [2]. Запропонована система здійснює віддалений моніторинг показників функціонування системи теплозабезпечення закладу соціально-бюджетної сфери в режимі реального часу з використанням сучасних бездротових технологій передачі даних, а також здійснює моніторинг метеорологічних умов навколишнього середовища та графіку роботи закладу. Зібрані при проведенні моніторингу дані проходять перевірку на валідність та зберігаються у базі даних. На основі даних моніторингу здійснюється розрахунок прогнозованого значення теплоспоживання будівлі закладу соціально-бюджетної сфери. При прогнозуванні використовується модель прогнозування на основі нейромережових технологій [3]. Однією з функцій розробленої системи є моделювання потокорозподілу мережі теплопостачання. Використання чисельної моделі потокорозподілу дозволяє оцінювати втрати теплової енергії при її транспортуванні від тепловипускника до будівлі та здійснювати коригування потреби будівлі у тепловій енергії з їх урахуванням.

Підтримка прийняття рішень щодо управління режимами теплозабезпечення об'єктів соціально-бюджетної сфери здійснюється з використанням моделей нечіткого логічного виведення рішення. Застосування нечіткої логіки дозволяє формалізувати знання експерта (фахівця з енергетичного менеджменту) та сформулювати на основі цих знань правила щодо управління режимами теплозабезпечення. Запропонована система підтримки прийняття рішень здійснює визначення поточного режиму теплозабезпечення серед значень «нижче за необхідний», «допустимий», «оптимальний», «перевищує оптимальний», а також надає рекомендації щодо регулювання витрати теплоносія для зміни встановленого режиму теплозабезпечення.

Управління теплозабезпеченням будівель з використанням запропонованої системи підтримки прийняття рішень дозволяє досягти зменшення обсягів споживання теплової енергії закладами соціально-бюджетної сфери міст при збереженні належної якості послуг з теплозабезпечення.

### Список літератури

1. Парфененко Ю. В. Розробка інструментальних засобів контролю теплозабезпечення будівель [Текст] / Ю.В. Парфененко, Р. П. Окопний, В. Г. Неня // Вісник НТУ «ХП». – 2012. – № 34 . – С. 22-25.
2. Parfenenko Yuliia. Information System for Monitoring and Forecast of Building Heat Consumption [Text]/ Yuliia Parfenenko, Vira Shendryk, Victor Nenja, Svitlana Vashchenko // Communications in Computer and Information Science.– Springer International Publishing, 2014. – Vol.465.– Pp. 1–11.
3. Парфененко Ю. В. Прогнозування теплоспоживання будівель соціально-бюджетної сфери з використанням нейронних мереж / Ю. В. Парфененко, В. В. Шендрік, О. С. Галіченко // Радіoeлектроніка, інформатика, управління. – 2015. – № 2 (33) . – С. 41-46.